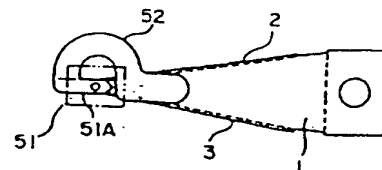


(54) SUPPORTING MECHANISM FOR MAGNETIC HEAD

(11) 4-335275 (A) (43) 24.11.1992 (19) JP
 (21) Appl. No. 3-132223 (22) 9.5.1991
 (71) NEC CORP (72) YOSHIRO KIKUCHI(1)
 (51) Int. Cl⁵. G11B21/16, G11B21/21

PURPOSE: To offer a magnetic head supporting mechanism which realizes a seeking at high speed by enhancing various mechanical vibration absorption in a parallel direction to a magnetic disk face concerning the magnetic head supporting mechanism.

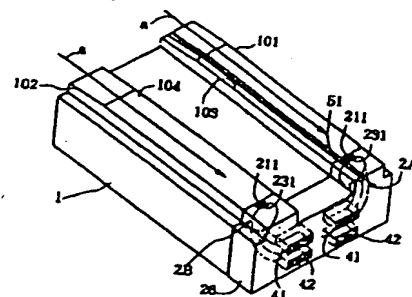
CONSTITUTION: The magnetic head supporting mechanism by this invention provides a long and slender plate-shaped pressure spring part 1 which supports a flexible body 52 carrying a head slider 51 by one end part and also gives specified load loading to the head slider 51 and consists of a means which is provided load beams 2 and 3 being a rising part leading to the head slider 51 part at the both sides of the pressure spring part 1. The flexible body 52, especially, surrounds the one end part of the center line extension of the pressure spring 1 in the direction of a long arm by forming an arc shape and consists of a finger 51A mounting the head slider 51.

**(54) THIN FILM MAGNETIC HEAD**

(11) 4-335276 (A) (43) 24.11.1992 (19) JP
 (21) Appl. No. 3-135876 (22) 11.5.1991
 (71) TDK CORP (72) SHUNICHI KUDO(4)
 (51) Int. Cl⁵. G11B21/21, G11B5/31, G11B5/60

PURPOSE: To offer the thin film magnetic head with little danger of head crash occurrence suitable for high density recording by means of low flying height.

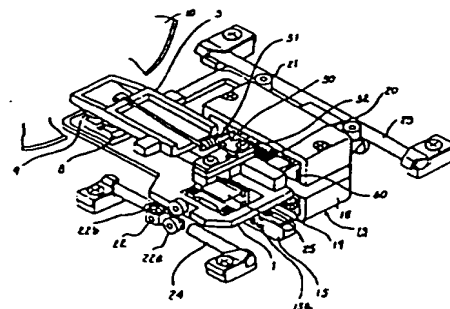
CONSTITUTION: Two thin film magnetic converting elements 2A and 2B are provided at one end side of the air flowing direction (a) of a slider 1 having air bearing faces 103 and 104. The slider 1 has a recessed groove 51 being along the air flowing direction (a) in the air bearing face 103 where role parts 211 and 231 appear only in the thin film magnetic converting element 2A within the thin film magnetic converting elements 2A and 2B.

**(54) RECORDING OR REPRODUCING DEVICE**

(11) 4-335277 (A) (43) 24.11.1992 (19) JP
 (21) Appl. No. 3-105652 (22) 10.5.1991
 (71) CANON ELECTRON INC (72) HITOSHI KURIHARA
 (51) Int. Cl⁵. G11B21/22

PURPOSE: To provide a recording or reproducing device capable of preventing a carriage from being damaged without providing a special driving means.

CONSTITUTION: In the reproducing device which is furnished with heads 8, 9 for recording or reproducing the information to a recording medium 10, a carriage 1 provided freely movable to the recording medium 10 while mounting these heads 8, 9, and a motor 13 driving this carriage 1, the constitution is made so that an elastic part 60 is formed at both ends of the moving area of carriage 1 on the shaft parallel with the moving shaft of carriage passing through the approximate centroidal position of the movable part including the aforementioned carriage 1 on the moving plane of carriage 1.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-335276

(43) 公開日 平成4年(1992)11月24日

(51) Int. Cl. ³	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 1 1 B 21/21	1 0 1 P	9197-5D		
5/31	A	7326-5D		
5/60	Z	9197-5D		

審査請求 未請求 請求項の数6(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平3-135876

(22) 出願日 平成3年(1991)5月11日

(71) 出願人 000003067

ティーディーケイ株式会社

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72) 発明者 工藤 俊一

東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(72) 発明者 浜中 秀喜

東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(72) 発明者 佐々木 秋典

東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 阿部 美次郎

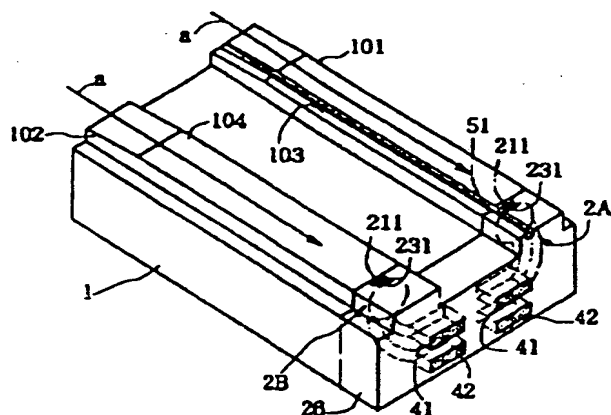
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 薄膜磁気ヘッド

(57) 【要約】

【目的】 低浮上量で高密度記録に適し、ヘッドクラッシュ発生危険性の少ない薄膜磁気ヘッドを提供する。

【構成】 空気ベアリング面103、104を有するスライダ1の空気流出方向aの一端側に、2つの薄膜磁気変換素子2A、2Bを備えている。スライダ1は、薄膜磁気変換素子2A、2Bのうち、1つの薄膜磁気変換素子2Aに限って、ポール部211、231の現われる空気ベアリング面103に、空気流出方向aに沿う凹溝51を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 空気ベアリング面を有するスライダと、前記スライダの空気流出方向の一端側に備えられた薄膜磁気変換素子とを有する薄膜磁気ヘッドであって、前記薄膜磁気変換素子は、1つまたは2つであって、前記空気流出方向と直交する幅方向の中心から偏って配置されており、前記スライダは、前記薄膜磁気変換素子のうち、1つの薄膜磁気変換素子に限って、そのポール部の現われる前記空気ベアリング面に、空気流出方向に沿う凹溝を有することを特徴とする薄膜磁気ヘッド。

【請求項2】 前記凹溝は、前記ポール部の幅方向の端部にかかるように設けられていることを特徴とする請求項1に記載の薄膜磁気ヘッド。

【請求項3】 前記凹溝は、空気流出方向に向うにつれて深さが増す方向に傾斜する底面を有することを特徴とする請求項1または2に記載の薄膜磁気ヘッド。

【請求項4】 前記凹溝は、深さが0.02～5μmの範囲にあることを特徴とする請求項1、2または3に記載の薄膜磁気ヘッド。

【請求項5】 前記凹溝は、幅が前記空気ベアリング面の幅の5～25%の範囲にあることを特徴とする請求項1、2、3または4に記載の薄膜磁気ヘッド。

【請求項6】 前記スライダは、媒体対向面側に空気流出方向に沿う2つのレールを備えており、前記レールのそれぞれは、表面に前記空気ベアリング面を有しており、前記薄膜磁気変換素子は、前記レール毎に設けられていて、何れか一方のみが磁気変換に用いられており、前記凹溝は、磁気変換に用いられる薄膜磁気変換素子を備える前記レールの前記空気ベアリング面のみ設けられていることを特徴とする請求項1、2、3、4または5に記載の薄膜磁気ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、スライダの空気流出方向の一端側に薄膜磁気変換素子を設けた浮上型の薄膜磁気ヘッドに関し、薄膜磁気変換素子は幅方向の中心から偏って配置し、薄膜磁気変換素子のポール部の現われる空気ベアリング面に、空気流出方向の全長にわたって凹溝を設けることにより、低浮上量で高密度記録に適し、しかもヘッドクラッシュ発生の危険性の少ない薄膜磁気ヘッドを提供できるようにしたものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、磁気ディスク装置には、磁気記録媒体の走行によって生じる動圧を利用して、磁気記録媒体との間に微小な空気ベアリングによる間隙を保って浮上する薄膜磁気ヘッドが用いられている。その基本的な構成は、磁気記録媒体と対向する面側に空気ベアリング面を有するスライダの空気流出端部側に薄膜磁気変換素子を備える構造となっている。図12は米国特許第4,856,181号明細書等で知られたこの種の薄膜

磁気ヘッドの基本的な構造を示し、セラミック構造体となるスライダ1の媒体対向面側に、間隔をおいて2本のレール部101、102を突設し、レール部101、102の表面を高度の平面度を有する空気ベアリング面103、104とすると共に、レール部101、102の空気流出方向aの端部のそれぞれに薄膜磁気変換素子2A、2Bを設けてある。

【0003】図13を参照すると、スライダ1は Al_2O_3 -TiC等で構成される基体部分110に Al_2O_3 等なる絶縁膜120をスパッタ等の手段によって付着させた構造となっていて、絶縁膜120の上に薄膜磁気変換素子2A、2Bを設けてある。

【0004】薄膜磁気変換素子2A、2BはIC製造テクノロジーと同様のプロセスにしたがって形成された薄膜素子である。21はパーマロイ等である下部磁性膜、22は Al_2O_3 等で形成されたギャップ膜、23はパーマロイ等である上部磁性膜、24はコイル、251～253はフォトリソ等で形成された膜間絶縁膜、26は Al_2O_3 等の保護膜である。

【0005】下部磁性膜21及び上部磁性膜23は、先端部がギャップ膜22を介して対向する下部ポール部211及び上部ポール部231となっていて、下部ポール部211、ギャップ膜22及び上部ポール部231により、変換ギャップGを構成している。薄膜磁気ヘッドとしてのトラック幅は、下部ポール部211と上部ポール部231の重なりによって決定される。

【0006】下部ポール部211及び上部ポール部231にはヨーク部212、232が連続しており、ヨーク部212、232は後方の結合部233において磁気回路を完成するように互いに結合されている。コイル24は結合部233のまわりを渦巻状にまわるように形成されている。コイル24の両端はリード導体27、28に接続されている。リード導体27、28は取出電極41、42を形成する領域まで導出され、その端部に取出電極41、42が形成されている。取出電極41、42の周りは薄膜磁気変換素子2A、2Bの全体を保護する保護膜26によって覆われている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】この種の薄膜磁気ヘッドは、スペーシングロスを減少させ、高密度記録を達成するために、浮上量が益々低下する傾向にある。浮上量が低下するにつれて、薄膜磁気ヘッドにクラッシュを生じ易くなる。従って、低浮上量化を図るためには、ヘッドクラッシュを生じにくい薄膜磁気ヘッドを実現しなければならない。

【0008】ところが、従来の薄膜磁気ヘッドは、基本的に、空気ベアリング面103、104にはほぼ均衡した揚力動圧が発生するようになっており、空気ベアリング面103及び空気ベアリング面104と磁気ディスクとの間の浮上量がほぼ等しくなる。このため、スライダ1

がロール運動をした場合、ロール方向が空気ベアリング面103側であっても、空気ベアリング面104側であっても、スライダ1がほぼ同じ危険率で磁気ディスクの表面に接触する。これはヘッドクラッシュ発生確率が高くなることを意味する。

【0009】そこで、本発明の課題は、上述する従来の問題点を解決し、低浮上量で高密度記録に適し、しかもヘッドクラッシュ発生の危険性の少ない薄膜磁気ヘッドを提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上述した課題解決のため、本発明は、空気ベアリング面を有するスライダと、前記スライダの空気流出方向の一端側に備えられた薄膜磁気変換素子とを有する薄膜磁気ヘッドであって、前記薄膜磁気変換素子は、1つまたは2つであって、前記空気流出方向と直交する幅方向の中心から偏って配置されており、前記スライダは、前記薄膜磁気変換素子のうち、1つの薄膜磁気変換素子に限って、そのポール部の現われる前記空気ベアリング面に凹溝を有しており、前記凹溝は、前記空気ベアリング面の空気流出方向に沿って設けられていることを特徴とする。

【0011】

【作用】スライダは、1つまたは2つ備えられる薄膜磁気変換素子のうち、1つの薄膜磁気変換素子に限って、そのポール部の現われる空気ベアリング面に、空気流出方向に沿う凹溝を有しているので、空気ベアリング面に発生する揚力動圧が凹溝のある側で低下する。このため、凹溝を有する空気ベアリング面側に位置する薄膜磁気変換素子と磁気ディスクとの間で見た浮上量が低下し、スペーシングロスが小さくなり、高密度記録が達成できるようにする。

【0012】また、凹溝のある側で浮上量が、凹溝のない側の浮上量よりも小さくなり、スライダにロール角が付与されるので、スライダと磁気ディスクとの間の接触面積が実質的に小さくなり、ヘッドクラッシュを生じにくくなる。しかも、ロール角が付与されるので、凹溝のない側へのロール運動に伴うヘッドクラッシュの発生確率が低下する。このため、ヘッドクラッシュを生じにくくなる。以下の実施例では、面内記録再生用薄膜磁気ヘッドに本発明を適用した例を示すが、垂直記録再生用の薄膜磁気ヘッドにも適用できる。

【0013】

【実施例】図1は本発明に係る薄膜磁気ヘッドの斜視図、図2は空気ベアリング面側から見たポール部分の拡大図、図3は薄膜磁気変換素子部分の拡大斜視図、図4は同じく拡大断面図である。図において、図12及び図13と同一の参照符号は同一性ある構成部分を示している。

【0014】図示のスライダ1は、従来と同様に、媒体対向面側に、間隔をおいて2本のレール部101、10

2を突設し、レール部101、102の表面を高度の平面度を有する空気ベアリング面103、104とすると共に、レール部101、102の空気流出方向aの端部のそれぞれに薄膜磁気変換素子2A、2Bを設けてある。従って、薄膜磁気変換素子2A、2Bは空気流出方向aと直交する幅方向の中心よりも一方側に偏って配置された状態となる。スライダ1は、2つの薄膜磁気変換素子2A、2Bのうち、1つの薄膜磁気変換素子2Aに限って、そのポール部211、231の現われる空気ベアリング面103に、空気流出方向aに沿う凹溝51を有する。凹溝51を有する薄膜磁気変換素子2Aは、取出電極41、42に図示しないリード線をボンディングし、磁気変換用アクティブ・エレメントとして利用される。

【0015】薄膜磁気変換素子2Aは、下部磁性膜21と、下部磁性膜21と共に磁気回路を構成する上部磁性膜23と、下部磁性膜21及び上部磁性膜23の一部として、先端面が空気ベアリング面103、104に現われるように形成された下部ポール部211及び上部ポール部231と、下部ポール部211及び上部ポール部231の間に設けられたギャップ膜22とを有している。下部磁性膜21及び上部磁性膜23のヨーク部212及び232は、磁気回路を完成するように、後方部が互いに結合されている。コイル24は結合部の周りに渦巻状に形成されている。251～253は膜間絶縁膜である。薄膜磁気変換素子2Bも同様の構成である。

【0016】図6は本発明に係る薄膜磁気ヘッドと磁気ディスク装置として使用した場合の作用を説明する図である。よく視られているように、薄膜磁気ヘッドは、ロール運動及びピッチ運動ができるように、図示しないジンバル系ヘッド支持装置によって支持される。図において、Mは磁気ディスク、Fはヘッド支持装置から加わる荷重を示す。スライダ1は薄膜磁気変換素子2A、2Bのうち、1つの薄膜磁気変換素子2Aに限って、そのポール部211、231の現われる空気ベアリング面103に、空気流出方向aに沿う凹溝51を有しているので、空気ベアリング面103に発生する揚力動圧が、空気ベアリング面104に発生する揚力動圧よりも低下する。このため、凹溝51を有する空気ベアリング面103側に位置する薄膜磁気変換素子2Aと磁気ディスクMとの間で見た浮上量g1が低下し、スペーシングロスが小さくなる。

【0017】また、凹溝51のある空気ベアリング面103の浮上量g1が、凹溝51のない空気ベアリング面104の浮上量g2よりも小さくなり、スライダ1にロール角θが付与されるので、スライダ1と磁気ディスクMとの間の接触面積が実質的に小さくなり、ヘッドクラッシュを生じにくくなる。しかも、ロール角θが付与されるので、凹溝51のない空気ベアリング面104側へのロール運動に伴うヘッドクラッシュの発生確率が低

下する。

【0018】図1～図5に示すように、凹溝51は、ボール部211、231の幅方向の端部にかかるように設けられている。従って、実効的なトラック幅W1（図2参照）は、凹部51の位置、幅W2等によって調整されるから、高密度記録に対応するためのトラック幅W1の狭幅化等を容易に実現できる。

【0019】凹溝51は、図5に示すように、空気流出方向aに向うにつれて深さd1が増す方向に傾斜する底面を有する。凹溝51は、深さd1が0.02～5μmの範囲に設定する。また、幅w2は空気ベアリング面103の幅の5～25%の範囲に設定する。このような凹溝51は、マスク及びイオンミリングの併用またはフォーカスト・イオンミリング等の手段によって形成できる。図示の凹溝51は、空気流出方向aの両端側で開口している。かかる構造であると、媒体摺動時における凹溝51の摺動ダスト排出が容易になる。

【0020】図7は本発明に係る薄膜磁気ヘッドの更に別の実施例を示す斜視図である。スライダ1は、媒体対向面側の空気ベアリング面105がレール部のない平面となっている。薄膜磁気変換素子2Aは1個だけである。この薄膜磁気変換素子2Aは、空気流出方向aと直交する幅方向の中心よりも一方側に偏って配置されている。そして、薄膜磁気変換素子2Aを構成するボール部211、231の現われる空気ベアリング面105に、空気流出方向aに沿う凹溝51が設けられている。図7の実施例によれば、図1～図5に示した実施例と同様の効果が得られる他、高密度記録、高速アクセスに適した小型の薄膜磁気ヘッドを実現できる。

【0021】図8は本発明に係る薄膜磁気ヘッドの更に別の実施例を示す部分拡大斜視図、図9は同じくその作用を説明する図である。スライダ1は、ボール部211、231の凹溝51の外に、上部ボール部231のギャップ膜22とは反対側の端部にかかるように設けられた他の凹溝52を有する。凹溝52の底面は凹溝51の底面は一致させてもよい。また、凹溝52は段状ではなく、傾斜面であってもよい。このような凹溝52は凹溝51と同様の手段によって形成できる。図9を参照すると、凹溝52を設けた上部ボール部231の端面は、第1の端面P11と第2の端面P12とで構成される。第2の端面P12は変換ギャップGのある方向とは反対側であって、第1の端面P11から後退量d2を持って段差状に後退する。

【0022】上述のような構造であると、磁界分布に関して支配的なボール端面の先端厚みが、第1の端面P11の先端厚みT11によって定まる値まで縮小する。このため、磁界分布L2が鋭化され、媒体M上の磁化分布L2が決定される媒体流出端側における磁界強度の傾斜が急峻になる。

【0023】しかも、再生時には、第1の端面P11と第

2の端面P12とを分ける境界に生じる副パルスが主パルスと近接した位置で発生する。得られる再生波形は、主パルスと境界に生じる副パルスとの合成となるから、副パルスが主パルスの鋭化を助長する方向に作用する。これらの2つの理由で、再生波形が鋭化され、PW50値が小さくなり、高密度記録が可能になる。また、境界に発生する副パルスが主パルスと合成される結果、再生波形におけるアンダーシュートが抑制される。再生波形の鋭化については、図10及び図11の実施例において、更に詳しく説明する。

【0024】図10は本発明に係る薄膜磁気ヘッドの更に別の実施例を示す部分拡大斜視図、図11は同じくその作用を説明する図である。スライダ1は、凹溝51、上部ボール部231のギャップ膜22とは反対側の端部にかかるように設けられた凹溝52の外に、下部ボール部211のギャップ膜22とは反対側の端部にかかるように設けられた凹溝53を有する。凹溝53を設けた下部ボール部211の端面は、第3の端面P21と第4の端面P22とで構成されている。第4の端面P22は変換ギャップGのある方向とは反対側であって、第3の端面P21から後退量d3を持って段差状に後退する。

【0025】この実施例の場合、凹溝52の作用に対し、凹溝53の作用も加わるので、磁界分布が一層鋭化され、媒体上の磁化分布が決定される媒体流出端側における磁界強度の傾斜が更に急峻になる。

【0026】しかも、再生時には、凹溝52による第1の端面P11と第2の端面P12とを分ける境界に生じる副パルスL12、及び、凹溝53による第3の端面P21と第4の端面P22とを分ける境界に生じる副パルスL13が主パルスL11と近接した位置で発生する。得られる再生波形L1は、主パルスL11と副パルスL12、L13との合成となるから、副パルスL12、L13が主パルスL11の鋭化を助長する方向に作用する。これらの2つの理由で、再生波形L1が鋭化され、PW50値が小さくなり、高密度記録が可能になる。しかも、境界に発生する副パルスL12、L13が主パルスL11と合成される結果、再生波形L1におけるアンダーシュートが抑制される。

【0027】図8～図11の実施例において、凹溝52、53はボール部211、231の先端に非磁性変質層を形成することによって置き換えてもよい。図示は省略するが、図1～図11の実施例を組合せた変形例が多数存在することは言うまでもない。

【0028】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、次のような効果が得られる。

(a) スライダは、1つまたは2つ備えられる薄膜磁気変換素子のうち、1つの薄膜磁気変換素子に限って、そのボール部の現われる空気ベアリング面に、空気流出方向に沿う凹溝を有している。凹溝を有する空気ベアリング面側に位置する薄膜磁気変換素子と磁気ディスク

との間で見た浮上量が低下する。このため、スペーシングロスが小さく、高密度記録に適した薄膜磁気ヘッドを提供できる。

(b) 凹溝のある側で浮上量が、凹溝のない側の浮上量よりも小さくなり、スライダにロール角が付与されるので、低浮上量においても、ヘッドクラッシュを生じにくい薄膜磁気ヘッドを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る薄膜磁気ヘッドの斜視図である。

【図2】本発明に係る薄膜磁気ヘッドを空気ベアリング面側から見たボール部分の拡大図である。

【図3】本発明に係る薄膜磁気ヘッドの薄膜磁気変換素子部分の拡大斜視図である。

【図4】本発明に係る薄膜磁気ヘッドの拡大断面図である。

【図5】本発明に係る薄膜磁気ヘッドの凹溝形状を示す断面図である。

【図6】本発明に係る薄膜磁気ヘッドを磁気ディスク装置として使用した場合の作用を説明する図である。

【図7】本発明に係る薄膜磁気ヘッドの更に別の実施例を示す斜視図である。

【図8】本発明に係る薄膜磁気ヘッドの更に別の実施例

を示す部分拡大斜視図である。

【図9】図8に示した本発明に係る薄膜磁気ヘッドの作用を説明する図である。

【図10】本発明に係る薄膜磁気ヘッドの更に別の実施例を示す部分拡大斜視図である。

【図11】図10に示した本発明に係る薄膜磁気ヘッドの作用を説明する図である。

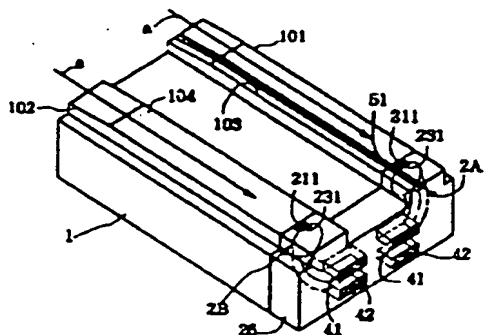
【図12】従来の薄膜磁気ヘッドの斜視図である。

【図13】従来の薄膜磁気ヘッドの薄膜磁気変換素子部分の拡大断面図である。

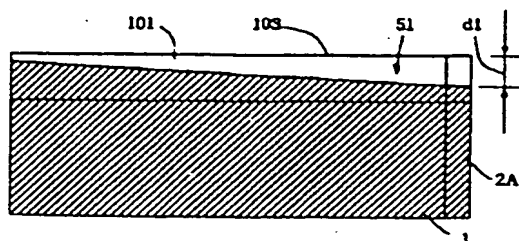
【符号の説明】

1	スライダ
2A、2B	薄膜磁気変換素子
21	下部磁性膜
211	下部ボール部
22	ギャップ膜
23	上部磁性膜
231	上部ボール部
24	コイル
103、104、105	空気ベアリング面
51	凹溝

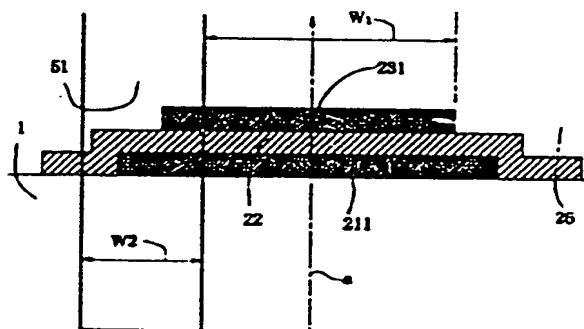
【図1】



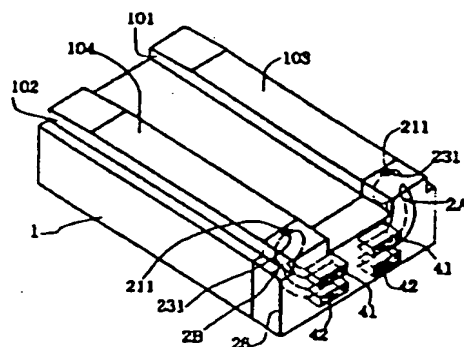
【図5】



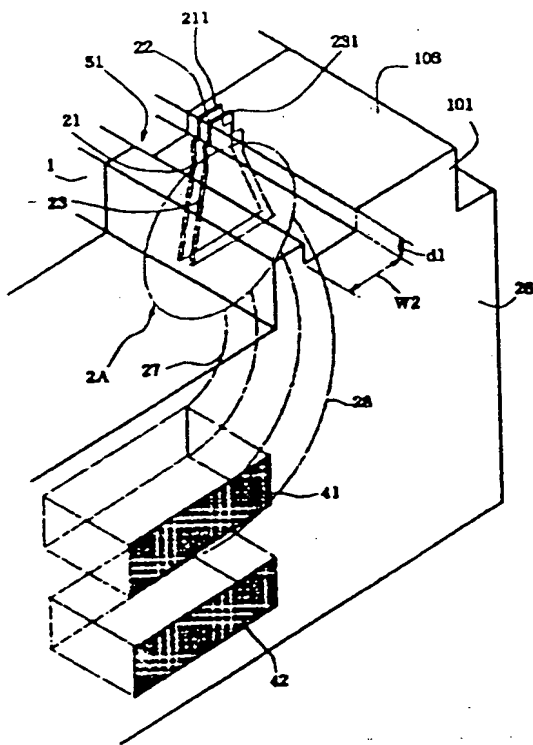
【図2】



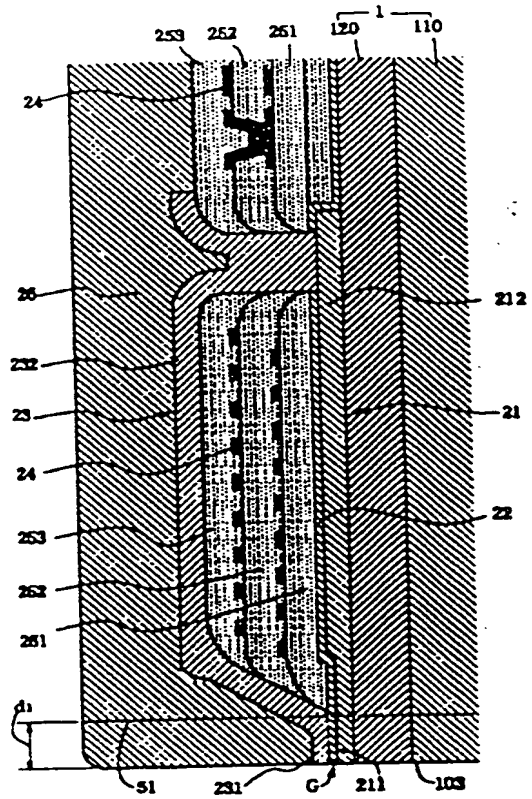
【図12】



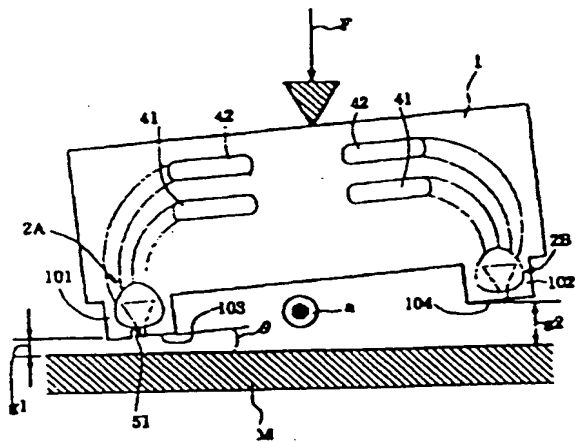
【図3】



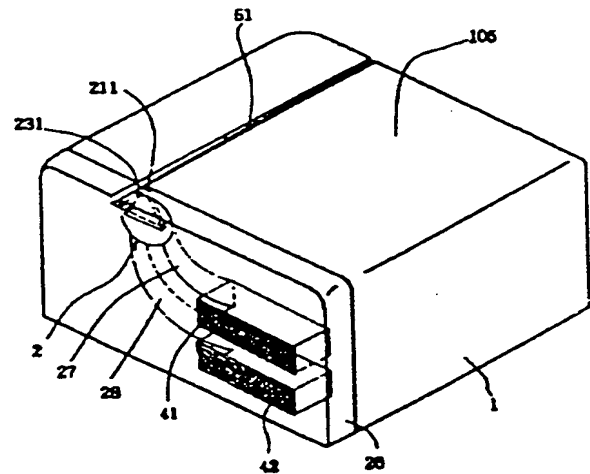
【図4】



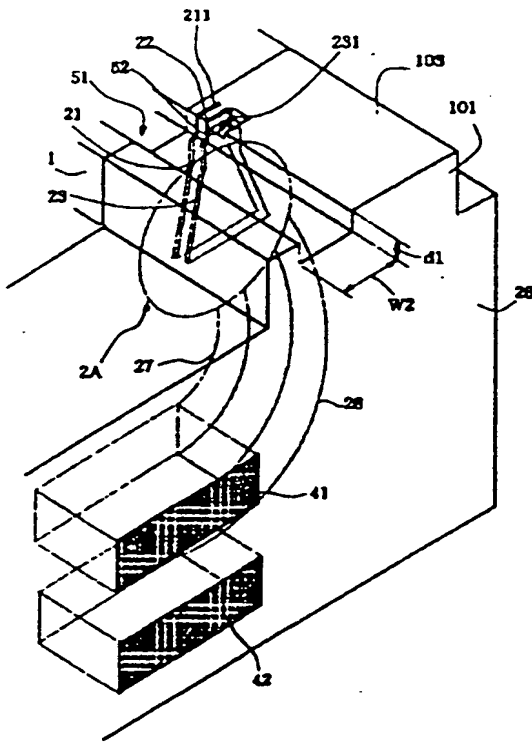
【図6】



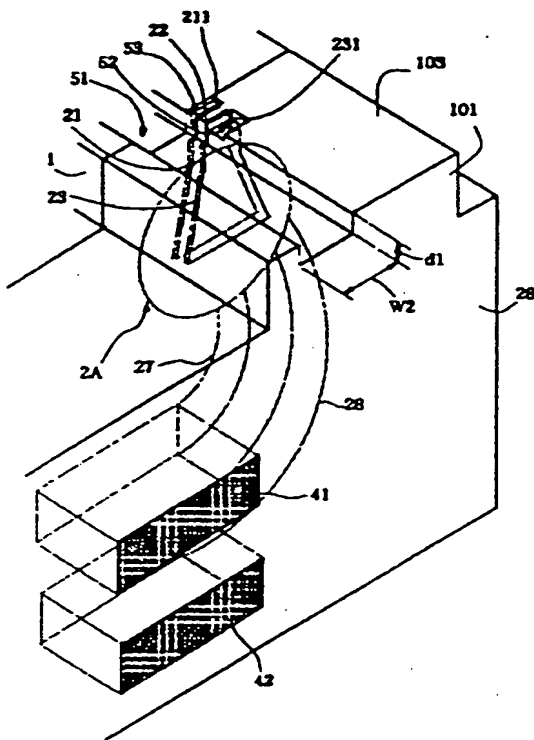
【図7】



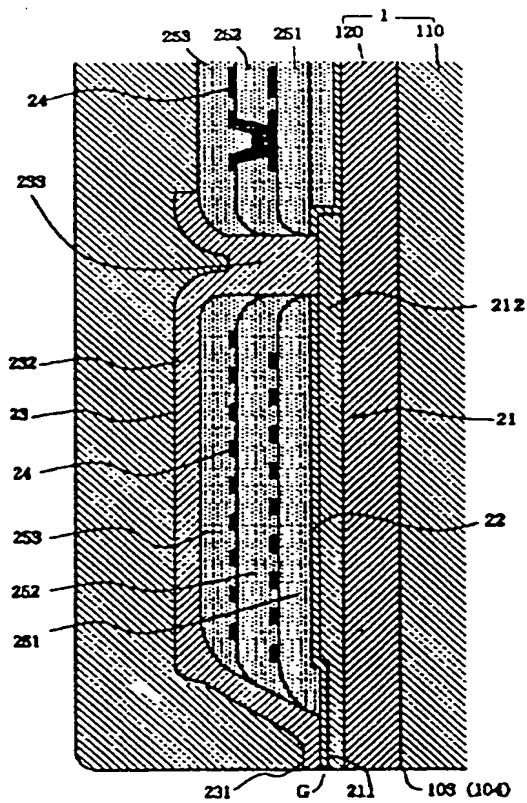
【図8】



【図10】



【図13】



フロントページの続き

(72) 発明者 丸山 ひさこ
東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティー
ーディーケー株式会社内

(72) 発明者 福田 一正
東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティー
ーディーケー株式会社内